




POLISHING DEVICE

Patent number: JP10094959
Publication date: 1998-04-14
Inventor: INABA TAKAO; SAKAI KENJI; OGURI MASAOKI;
 NUMAMOTO MINORU; TERASHITA HISASHI
Applicant: TOKYO SEIMITSU CO LTD
Classification:
 - international: B24B37/04; B24B37/00
 - european:
Application number: JP19970086970 19970404
Priority number(s):

Also published as:

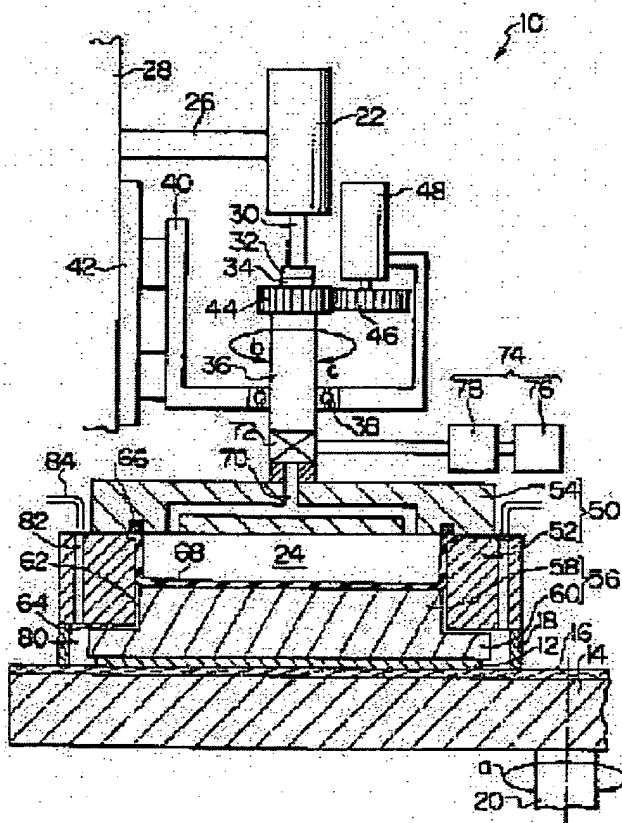
 US5931725 (A1)
 GB2315694 (A)
 DE19732175 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP10094959

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the polishing device of a semi-conductor wafer which can apply a polishing pressure and supply a polishing liquid to the entire surface of the semi-conductor wafer uniformly and also carrying out a polishing work and the dressing work of a polishing cloth simultaneously.

SOLUTION: A wafer holding disc 56 for holding a semiconductor wafer 12 is loosely inserted to a support frame body 50 and an air room 24 is formed therebetween. A retainer ring 18 for encircling around the semi-conductor wafer 12 and contacting to the semi-conductor wafer 12 as well as the grinding cloth 16 is installed on the support frame body 50. A polishing liquid adjust groove and an uneven part for dressing the polishing cloth 16 are formed on the bottom surface of the retainer ring 18. The polishing liquid is supplied to the inside of the retainer ring 18. A polishing pressure and the relative position between the semi-conductor wafer 12 and the retainer ring 18 are controlled by moving the support frame body 50 vertically by an elevating device 22 and controlling the inner pressure of the air room 24 by a pressure adjust device 74.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

特開平10-94959

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.⁶B 2 4 B 37/04
37/00

識別記号

F I

B 2 4 B 37/04
37/00E
A
B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-86970

(22) 出願日 平成9年(1997) 4月4日

(31) 優先権主張番号 特願平8-200620

(32) 優先日 平8(1996) 7月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72) 発明者 稲葉 高男

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(72) 発明者 酒井 謙児

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(72) 発明者 小栗 正明

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

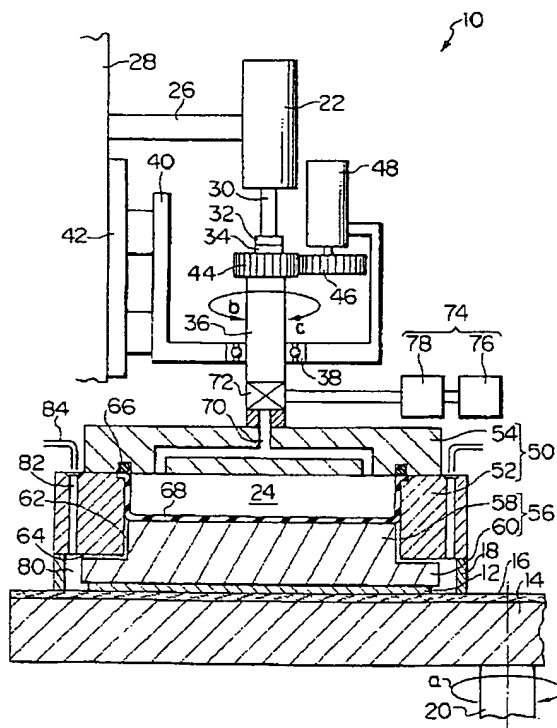
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウェーハの面内全域に均一に、研磨圧力をかけること及び研磨液を供給することができるとともに、研磨作業と研磨布のドレッシング作業とを同時に行うことができる、半導体ウェーハ研磨装置を提供する。

【解決手段】 半導体ウェーハ12を保持するウェーハ保持盤56を、支持枠体50に遊挿し、両者の間に空気室24を形成する。半導体ウェーハ12の周囲を包囲し、半導体ウェーハ12とともに研磨布16に接触するリテーナリング18を、支持枠体50に取り付ける。リテーナリング18の底面には、研磨液調整溝、及び研磨布16をドレッシングするための凹凸を形成する。研磨液は、リテーナリング18の内側に供給する。昇降装置22によって支持枠体50を上下し、圧力調整装置74によって空気室24の内圧を制御することで、研磨圧力及び半導体ウェーハ12とリテーナリング18との相対位置を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハと研磨体との間に研磨液を供給するとともに、ウェーハと研磨体とを押し付けながら相対運動させて、ウェーハを研磨する研磨装置において、前記ウェーハの周囲を、前記ウェーハとともに前記研磨体に接触するリテーナリングによって包囲し、このリテーナリングの前記研磨体に接触する面に、内側から外側に向けた研磨液排出溝を形成し、このリテーナリングの内側に、前記研磨液を供給するようにしたことを特徴とする研磨装置。

【請求項2】 前記リテーナリングの前記研磨体に接触する面に、前記研磨体をドレッシングするための凹凸を形成したことを特徴とする請求項1記載の研磨装置。

【請求項3】 ウェーハと研磨体との間に研磨液を供給するとともに、ウェーハと研磨体とを押し付けながら相対運動させて、ウェーハを研磨する研磨装置において、前記ウェーハを保持するウェーハ保持盤を、支持枠体に遊挿し、前記ウェーハの周囲を包囲し、前記ウェーハとともに前記研磨体に接触するリテーナリングを、前記支持枠体に取り付け、このリテーナリングの前記研磨体に接触する面に、内側から外側に向けた研磨液排出溝を形成し、このリテーナリングの内側に、前記研磨液を供給し、前記支持枠体と前記ウェーハ保持盤との間に、内圧を自在に制御可能である圧力室を介在させ、この圧力室の内圧を制御することによって、前記ウェーハと前記リテーナリングとの相対位置を制御するようにしたことを特徴とする研磨装置。

【請求項4】 前記リテーナリングの前記研磨体に接触する面に、前記研磨体をドレッシングするための凹凸を形成したことを特徴とする請求項3記載の研磨装置。

【請求項5】 ウェーハと研磨体との間に研磨液を供給するとともに、ウェーハと研磨体とを押し付けながら相対運動させて、ウェーハを研磨する研磨装置において、前記ウェーハの周囲を、前記ウェーハとともに前記研磨体に接触するリテーナリングによって包囲して、研磨体からウェーハに加わる圧力を均一にしたことを特徴とする研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ウェーハを研磨する研磨装置に係わり、特に、半導体ウェーハの各部をより均等に研磨することができる研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体デバイスの高密度化、多層化が進み、その製作過程において半導体ウェーハを高い精度で平坦化する技術が重要視されている。この平坦化のためには、半導体ウェーハと研磨布との間に研磨液を供給し、半導体ウェーハと研磨布とを押し付けながら相

対運動させて研磨する方法が有力である。

【0003】 この研磨を高精度に行うためには、半導体ウェーハと研磨布とを高度に平行に保ち、さらに、半導体ウェーハと研磨布との間の押し付け力（研磨圧力）を、半導体ウェーハの面内全域に均一にかけなければならない。従来の半導体ウェーハ研磨装置では、単に半導体ウェーハだけを研磨布に押し付けて研磨を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記のように半導体ウェーハだけを研磨布に押し付けると、研磨布からの弾性応力は、半導体ウェーハの縁に集中する。そのため、この方法では、研磨圧力が半導体ウェーハの縁に偏在してしまい、半導体ウェーハの縁だけが他の部分に比べて過剰に研磨されてしまうという欠点がある。さらに、半導体ウェーハが研磨布表面に沈み込むことによって、半導体ウェーハと研磨布とが相対的に傾き、研磨が均一に行われなことがある。

【0005】 一方、この研磨を行う際には、研磨液を、半導体ウェーハと研磨布との間に均一に供給することが望ましい。従来は、研磨液を、研磨布の表面に滴下することによって、半導体ウェーハの周辺から半導体ウェーハと研磨布との間に浸透させて供給している。しかしながら、この方法によると、半導体ウェーハの外周部にはある程度研磨液が浸透するものの、半導体ウェーハの中心部までは研磨液が浸透しにくい。そのため、半導体ウェーハの中心部と外周部とでは供給される研磨液の量に差が生じてしまい、研磨が均一に行われなという欠点がある。

【0006】 また、従来、研磨布の表面には、滴下された研磨液を保持させるために、多孔質の材料を用いている。この研磨布表面の孔が目詰まりを起こすと研磨効率が著しく低下するので、所定の使用時間ごとに、この孔に詰まった研磨屑や砥粒を取り除く、ドレッシング作業が必要である。従来は、このドレッシング作業を行う度に研磨作業を中断しているため、スループットの向上が阻害されている。さらに、ドレッシング作業用の装置を用意しなければならない、という問題点がある。

【0007】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、半導体ウェーハの面内全域に均一に、研磨圧力をかけること及び研磨液を供給することができるとともに、研磨作業と研磨布のドレッシング作業とを同時に行うことができる、ウェーハ研磨装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明のウェーハ研磨装置は、ウェーハと研磨体との間に研磨液を供給するとともに、ウェーハと研磨体とを押し付けながら相対運動させて、ウェーハを研磨するウェーハ研磨装置において、前記ウェーハの周囲を、前記ウェーハとともに前記研磨体に接触するリテーナリン

グによって包囲し、このリテーナリングの前記研磨体に接触する面に、研磨液排出溝を形成し、このリテーナリングの内側に、前記研磨液を供給するようにしたことを特徴とする。

【0009】本発明のウェーハ研磨装置では、ウェーハの縁を、ウェーハとともに研磨体に接触するリテーナリングによって包囲して保護することで、研磨体からのウェーハの縁への応力集中を防ぎ、研磨圧力の偏在を防いでいる。したがって、ウェーハの面内全域に均一に研磨圧力をかけることができる。また、本発明では、研磨液をリテーナリングの内側に供給しているので、研磨液が外部へ無駄に流出することがなく、研磨液がウェーハの中心部にまで浸透しやすくなる。したがって、ウェーハの面内全域に均一に研磨液を供給することができる。

【0010】また、本発明では、リテーナリングの研磨体に接触する面に、研磨液排出溝を形成する。研磨作用を終えた研磨液は、この研磨液排出溝を介して、外部へ排出される。さらに、本発明では、研磨作業と同時に、研磨布表面をリテーナリングによってこすり、研磨液によって洗い流している。したがって、研磨作業と研磨布のドレッシング作業とを同時に行うことができる。

【0011】請求項2記載の発明は、リテーナリングに、研磨布をドレッシングするための凹凸を形成したものである。これによって、ドレッシング効果が向上する。請求項3記載の発明は、支持枠体にリテーナリングを取り付け、支持枠体とウェーハ保持盤との間に圧力室を介在させたものである。したがって、圧力室内の圧を制御することで、ウェーハとリテーナリングとの相対位置を容易に制御することができる。

【0012】請求項4記載の発明は、リテーナリングに、研磨布をドレッシングするための凹凸を形成したものである。これによって、ドレッシング効果が向上する。請求項5記載の本発明は、ウェーハとともに研磨体に接触するリテーナリングを設け、このリテーナリングによって、研磨体からウェーハに加わる圧力を均一にしたものである。このリテーナリングにより、ウェーハの周縁における研磨面の盛り上がりを抑えることができ、また、圧力が均一なので研磨を均一に行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係る研磨装置の好ましい実施の形態について詳説する。図1に、本発明の第一実施形態の研磨装置10の要部断面構造を示す。この研磨装置10は、半導体ウェーハ12を、定盤14上の研磨布16に押し付けて、研磨するものである。この研磨装置10には、半導体ウェーハ12を包囲するように、リテーナリング18が設けられている。

【0014】前記定盤14は、回転駆動機構の回転軸20を中心に矢印a方向に所定の速度で回転駆動され、定

盤14の上面には、前記研磨布16が接着されている。この定盤14、研磨布16、回転軸20の回転駆動機構は、研磨部を構成している。尚、この研磨部以外に記載する研磨装置10の構成を総じて、本実施形態の保持押圧部とする。

【0015】そして、半導体ウェーハ12が、昇降装置22及び空気室24の圧力によって研磨布16に押し付けられて、研磨される。前記昇降装置22は、アーム26を介してコラム28に取り付けられている。昇降装置22のロッド30は、昇降装置22内部の図示しない送りねじ及びモータからなる昇降機構によって、図中上下方向に移動される。このロッド30の下端には、ロードセル32とカップリング34とを介して回転軸36が固着されていて、この回転軸36は、ベアリング38を介してベース40に軸支されている。そして、ベース40は、ガイド42及び図示しない直動式ベアリングを介して、コラム28に上下動自在に支持されている。

【0016】したがって、回転軸36は、昇降装置22の動作によって図中上下方向に移動される。さらに、回転軸36は、ギヤ44、46を介して、ベース40に取り付けられたモータ48のスピンドルに連結されていて、モータ48によって矢印b、c方向に速度調整自在に回転駆動される。前記回転軸36の下端には支持枠体50が取り付けられていて、この支持枠体50によって、ウェーハ保持盤56が定盤14に対向する位置に支持されている。支持枠体50は、ガイドリング52及び円盤状のベースプレート54から構成されていて、ウェーハ保持盤56は、円柱部58及び円盤部60から構成されている。この円盤部60の下面には、半導体ウェーハ12がエア吸着等の適当な保持手段によって保持される。一方、円柱部58は、ガイドリング52内に遊挿されていて、円柱部58の外周面とガイドリング52の内周面との間には、隙間62が形成されている。また、円盤部60の上面とガイドリング52の下面との間には、隙間64が形成されている。

【0017】したがって、ウェーハ保持盤56は、支持枠体50に対して、隙間64の範囲内で鉛直方向に、隙間62の範囲内で水平方向に、それぞれ移動自在であって、揺動自在な状態である。即ち、ウェーハ保持盤56は、支持枠体50から直接的には圧力を受けない状態となっている。さらに、円柱部58は、図示しない脱落防止ピンによって鉛直方向に定距離相対移動自在となるように且つ共に回転するようにガイドリング52に係止されているので、ウェーハ保持盤56は、支持枠体50の回転に追随すると共に脱落が防止される。

【0018】前記ベースプレート54と前記ガイドリング52の間には、リング66を介して弾性膜68の周縁部が挟持されている。この弾性膜68の上面とベースプレート54の下面の間には、圧力室である空気室24が形成されていて、この空気室24は、前記リン

グ66によって密閉されている。そして、ベースプレート54及び回転軸36の内部には、空気室24に連通する空気供給路70が形成されている。この空気供給路70は、回転軸36の周囲に設けられた相対回転継ぎ手72を介して、外部の圧力調整装置74に接続されている。この圧力調整装置74は、エアポンプ76及びエアレギュレータ78から構成されていて、それによって任意の圧力の空気が空気室24に供給される。

【0019】したがって、圧力調整装置74によって空気室24に空気が供給されることで、弾性膜68の下面が円柱部58の上面に密着し、ウェーハ保持盤56に図中下方向に圧力がかかる。この圧力は、半導体ウェーハ12にそのまま伝わり、研磨圧力となる。このように、ウェーハ保持盤56に空気室22を介して加圧することによって、ウェーハ保持盤56の上面全域に均一に加圧することができ、半導体ウェーハ12と研磨布16とが相対的に傾くことを防ぐことができるので、半導体ウェーハ12の面内全域に均一に研磨圧力をかけることができる。

【0020】前記ガイドリング52の下面には、前記リテーナリング18が取り付けられていて、このリテーナリング18によって、半導体ウェーハ12は包囲されている。そして、リテーナリング18は、半導体ウェーハ12とともに研磨布16に押し付けられる。したがって、半導体ウェーハ12と研磨布16とが相対的に傾くことを防ぐことができるので、研磨布16からの半導体ウェーハ12の縁への応力集中を防ぎ、研磨圧力の偏在を防ぐことができる。また、リテーナリング18によって半導体ウェーハ12の縁を包囲して保護することができるとともに、研磨布16において半導体ウェーハ12が乗っている部分のみが沈み込むことに伴う、半導体ウェーハ12の縁の過剰研磨を防止することができる。よって、半導体ウェーハ12の面内全域をさらに均一に研磨することができる。

【0021】前記リテーナリング18の内周面と前記円盤部60の外周面との間には、隙間80が形成されている。また、ガイドリング52には、ガイドリング52の上面と隙間80とを連通する研磨液流路82が、等間隔に4本形成されている。そして、図示しない研磨液が、外部の研磨液供給パイプ84から滴下され、研磨液流路82及び隙間80を介して、半導体ウェーハ12と研磨布16との間に供給される。この研磨液流路82を形成するガイドリング52、研磨液供給パイプ84及び、研磨液供給パイプ84に研磨液を圧送する研磨液圧送機（図示略）により、研磨液供給機構が構成されている。

【0022】図2はリテーナリング18の底面斜視図であり、図3はその部分拡大図である。このリテーナリング18は、矢印b、c方向に回転される。リテーナリング18の底面には、リテーナリング18の内周面側と外周面側とを連通する、研磨液調整溝18Bが形成されて

いる。この研磨液調整溝18Bは、向心方向に対して斜めに形成されていて、リテーナリング18が所定の回転方向（矢印b方向）に回転されて用いられるときに、研磨液がその内周面側（図1の半導体ウェーハ12側）から外周面側へ送り出されるようになっており、リテーナリング18が前記所定の回転方向の逆方向（矢印c方向）に回転されて用いられるときに、研磨液をその内周面側（図1の半導体ウェーハ12側）に巻き込むようになっている。これにより、図1の半導体ウェーハ12側への研磨液の供給不足の解消、若しくは半導体ウェーハ12側からの研磨液の排出を容易に行うことができ、また、同時に研磨面に詰まった研磨屑や砥粒を取り除いたり、研磨面上の研磨液を均したりするので、研磨面を整えることができる。

【0023】さらに、図3のリテーナリング18の底面の研磨液調整溝18B以外の部分、即ち、図1の研磨布16の研磨面との図3に示す接触面18Aには、ローレット加工によって、研磨布16をドレッシングするための凹凸が形成されている。この凹凸によっても、研磨面に詰まった研磨屑や砥粒を取り除いたり、研磨面上の研磨液を均したりすることができるので、研磨面の整えをより効率的に行うことができる。

【0024】次に、以上のように構成された図1の研磨装置10による、半導体ウェーハ12の研磨方法について説明する。まず、半導体ウェーハ12を、研磨を受ける面を下にしてウェーハ保持盤56に取り付ける。次いで、昇降装置22を動作させてリテーナリング18を研磨布16に接触させるとともに、圧力調整装置74を動作させて空気室24内を加圧し、半導体ウェーハ12を研磨布16に所定の研磨圧力で押し付ける。そして、研磨液供給パイプ84から、研磨液流路82及び隙間80を介して研磨布16上に研磨液を供給しながら、半導体ウェーハ12と研磨布16とを回転させて、半導体ウェーハ12を研磨する。

【0025】このとき、半導体ウェーハ12が研磨布16から受ける応力は、圧力調整装置74によって制御されている研磨圧力から算出することができる。また、支持枠50に作用する応力、すなわち半導体ウェーハ12とリテーナリング18とが研磨布16から受ける応力の和は、ロードセル32によって検知することができる。

【0026】したがって、これらの情報に基づいて、昇降装置22及び圧力調整装置74の動作を制御することで、半導体ウェーハ12に作用する研磨圧力を制御することができる。また、ロードセル32が検知する応力の和を変更調整しながら、空気室24の内圧を変えずにその容積を変更するように昇降装置22及び圧力調整装置74の動作を制御することも可能である。これにより、半導体ウェーハ12に所望の研磨圧力を与える状態を保ちつつ、半導体ウェーハ12とリテーナリング18との

相対位置を容易に調整することができる。従って、その調整により、所望の研磨圧力に対して、それぞれ、研磨面に対するリテーナリング18の押圧力を変更調整することが可能である。つまり、研磨圧力が変更されても、その研磨圧力毎に、半導体ウェーハ12の周縁における研磨面の盛り上がりより小さく抑えることができる。

【0027】即ち、昇降装置22、支持枠体50、弾性膜68、及び圧力調整装置74は、所望の研磨圧力において、研磨面に対するリテーナリング18の押圧力を調整する研磨面調整用圧力調整部でもある。図4は、研磨中の研磨液の流れを説明するための模式図であって、研磨布16、半導体ウェーハ12及びリテーナリング18を上方から見下ろした図である。研磨布16は、矢印a方向に回転し、半導体ウェーハ12の下では矢印a'方向に移動して、半導体ウェーハ12及びリテーナリング18は、一体的に、通常矢印c方向に回転させる。

(尚、研磨中でも、研磨液が過剰な場合などには矢印b方向に回転させることも考えられる。)

符号K、L、M及びNは、研磨布16上の、図1のガイドリング52の研磨液流路82から研磨液が滴下される地点を示す(これらの地点は、ガイドリング52の矢印c方向(若しくは矢印b方向)に回転に伴い、同方向に回転して変位する)。

【0028】図4のその滴下地点K、L、M及びNは、研磨布16上のリテーナリング18に囲まれた範囲であるので、研磨液をリテーナリング18の外部の研磨面に滴下する場合に比して研磨液の不足が起こりにくい。そして、例えば、地点K及び地点Lに滴下された研磨液は、研磨布16の移動に伴って、半導体ウェーハ12と研磨布16との間に矢印a'方向に浸透する。そして、地点M及び地点Nに滴下された研磨液や、半導体ウェーハ12と研磨布16との間を通過してきた研磨液は、リテーナリング18が矢印c方向に回転しているときには、リテーナリング18の研磨液調整溝18Bにより、リテーナリング18より半導体ウェーハ12側へ巻き込まれ、外部への無駄な流出が防がれる。

【0029】このように、リテーナリング18に囲まれた範囲に研磨液を滴下するようにした上、リテーナリング18によって外部への研磨液の無駄な流出を防ぐようにしたので、研磨液の不足を防止することができ、半導体ウェーハ12の中心部にまで研磨液を浸透させることができる。換言すれば、半導体ウェーハ12の面内全域に研磨液を十分に供給することができる。

【0030】さらに、このとき、研磨布16の研磨面は、図3のリテーナリング18の接触面18Aに形成されている凹凸や研磨液調整溝18Bの縁によってこすられると同時に、研磨液によって洗い流される。また、同時に研磨液の均しが行われる。つまり、図1の半導体ウェーハ12の研磨作業と研磨布16のドレッシング作業とが、同時に進行する。

【0031】また、研磨中、研磨後に限らず、リテーナリング18を矢印b方向に回転させることで、内部の研磨液の排出を容易に行うことができ、これにより、研磨面に詰まった研磨屑や砥粒を外部に排出することができるので、研磨面からの研磨屑や砥粒の排除をより効率的に行うことができる。なお、本実施の形態の研磨装置では、圧力室内の圧を制御するための圧力媒体として、空気をを用いているが、これに限定することなく、他の気体や液体を圧力媒体として用いてもよい。

【0032】また、図3のリテーナリング18の接触面18Aの凹凸は、ローレット加工によるものに限定されることなく、研磨布をドレッシングする効果が生ずる凹凸であればよい。図5に示すように、本発明の第二実施形態の研磨装置100は、ウェーハとしての半導体ウェーハ12を研磨する研磨部110と、半導体ウェーハ12を保持して研磨部110に所望の研磨圧力で押圧すると共に回転させる保持押圧部120とを備えている。

【0033】研磨部110は、半導体ウェーハ12を研磨する平面視円形の研磨面112aを有する研磨布112と、研磨布112が上面に貼り付けられる回転板114と、回転板114を、保持押圧部120に対して相対的に、水平な研磨方向(図中矢印A方向)に回転動作させる回転駆動部116とを備えている。保持押圧部120は、半導体ウェーハ12の被研磨面12aの裏面12bに接して押圧する流体層Fを形成する流体押圧部130と、筒状を成し、流体押圧部130の周囲を包囲するように設けられ、半導体ウェーハ12の周囲において研磨布112の研磨面112aを押圧するリテーナリング142と、リテーナリング142の下部内周面に一体に設けられ、半導体ウェーハ12の外周面12cを保持する保持部144と、流体押圧部130及びリテーナリング142の上方に設けられた回転支持部152と、回転支持部152を回転駆動する回転駆動部154と、回転支持部152と流体押圧部130との間に設けられ、流体押圧部130に与えられる研磨圧力を調整する研磨圧力調整部160と、回転支持部152とリテーナリング142との間に設けられ、リテーナリング142に研磨布112を押圧する押圧力を与えると共に押圧力を調整する圧力調整部170とを備えている。

【0034】流体押圧部130は、半導体ウェーハ12の裏面12bのほぼ全域に向けて開放された凹部132aを有する基部132と、半導体ウェーハ12の裏面12bに対して離間され、凹部132aの下端部に嵌められた通気性を有する多孔質板134と、凹部132aの天井面132bと多孔質板134との間の空間Sに空気Arを供給する空気供給機構136とからなっている。

【0035】空気供給機構136は、空気圧送機122と、空気圧送機122と凹部132aとの間の空気供給路R1上に設けられ、圧送される空気Arの圧力を調整する空気圧調整器136a及び圧送される空気Arの流

量を調整する絞り136bとを備えている。多孔質板134は、内部に多数の通気路を有するものであり、例えば、セラミック材料の焼結体よりなるものが用いられる。

【0036】研磨圧力調整部160は、回転支持部152と流体押圧部130との間に設けられ、空気の導入排出と共に膨張収縮する研磨圧力調整用袋162と、この袋162に空気を供給する空気供給機構164とからなっており、空気供給機構164は、共用或いは別個の空気圧送機122と、空気圧送機122と袋162との間の空気供給路R2上に設けられ、圧送される空気の圧力を調整する空気圧調整器166とを備えている。

【0037】圧力調整部170は、回転支持部152とリテーナリング142との間に設けられ、空気の導入排出と共に膨張収縮する研磨面調整用袋172と、この袋172に空気を供給する空気供給機構174とからなっており、空気供給機構174は、共用或いは別個の空気圧送機122と、空気圧送機122と袋172との間の空気供給路R3上に設けられ、圧送される空気の圧力を調整する空気圧調整器176とを備えている。

【0038】次に、研磨装置100を用いた半導体ウェーハ12の研磨方法について説明する。まず、研磨圧力調整部160の空気供給機構164により袋162内の空気圧を調整して、流体押圧部130に与えられる研磨圧力を調整する。また、空気供給機構136により、凹部132aの天井面132bと多孔質板134との間の空間Sに、流量及び圧力が調整された空気Arを供給する。すると、空気Arは、その空間Sに溜まって圧力の偏りが除かれた後、多孔質板134を通じて、多孔質板134と半導体ウェーハ12の裏面12bとの間に均等な流速で穏やかに導入され、その裏面12bの全域に渡って均等に前記研磨圧力を伝える空気Arの流体層FLを形成する。尚、流体層FLを形成する空気Arは、その導入量と同量流出する。

【0039】このため、流体層FLにより半導体ウェーハ12の裏面12bは、その全域に渡って半導体ウェーハ12の変形の有無に関わらず押圧されるので、図6に示すように研磨部110の研磨面112aにうねりや凹みDがあっても、半導体ウェーハ12は、そのうねりや凹みDに沿うように所望の研磨圧力で押し付けられる。そして、半導体ウェーハ12は、研磨面112aに均等な研磨圧力で押圧される。

【0040】また、図5の圧力調整部170により、リテーナリング142が研磨布112を押圧する押圧力が与えられると共にその押圧力が調整される。これにより、半導体ウェーハ12の周縁における研磨面112aの盛り上がりを抑えることができる。また、圧力調整部170により、リテーナリング142が研磨布112を押圧する押圧力が調整自在なので、研磨圧力が変更されても、その研磨圧力毎に、半導体ウェーハ12の周縁に

おける研磨面112aの盛り上がりをより小さく抑えることができる。

【0041】図7は、リテーナリング142を研磨布112の研磨面112aに押し付けた時の、研磨布112から半導体ウェーハ12に加わる圧力を示す説明図である。同図に示すように、前記リテーナリング142を押し付けることにより生じる研磨布112の圧力は、リテーナリング142が接触している領域L1において、リテーナリング142の外周部分で最大になり、そして急激に減少し、そして、リテーナリング142の内周部に向かうに従って徐々に高くなる傾向にある。そして、半導体ウェーハ12が接触している領域L2において、前記圧力は均一になる。したがって、研磨布112から半導体ウェーハ12に加わる圧力が均一になるので、半導体ウェーハ12が均一に研磨される。

【0042】更に、この圧力調整部170は、研磨面112aに対する回転支持部152の距離を固定した状態で制御を行うことができるので、その制御を容易にこなうことができる。また、その制御を行う制御回路（図示略）を用いる場合には、その構造を簡素化することができ、またこれにより応答を速めることができ、更には、回転支持部152の調整誤差を排除できるので、制御誤差を低減することができる。

【0043】そこで、回転駆動部116を起動して、回転板114と共に研磨布112を水平な研磨方向（図中矢印A方向）に回転動作させると共に保持押圧部120の回転駆動部154を起動して、図中矢印B方向に回転させる。このようにして、半導体ウェーハ12の研磨を行う。よって、半導体ウェーハ12は、図6に示すように研磨面112aのうねりや凹みDに沿うように押し付けられており、また、図5の半導体ウェーハ12の周縁における研磨面112aの盛り上がりも無いので、半導体ウェーハ12の各部がより均等に研磨される。

【0044】尚、本発明の研磨装置10、100は、薄板状のウェーハであれば、半導体ウェーハ12に限らず、如何なるウェーハにも適用することができることは勿論である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の研磨装置では、リテーナリングによって、ウェーハの周縁における研磨面の盛り上がりを抑えることができると共に、研磨体からウェーハに加わる圧力が均一になるので、ウェーハを均一に研磨することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の研磨装置の第一実施形態の要部断面構造図

【図2】図1のリテーナリングの底面斜視図

【図3】図2の部分拡大図

【図4】研磨液の流れを説明するための模式図

【図5】本発明の研磨装置の第二実施形態を示す断面図

である。

【図6】図5の研磨装置の研磨布のうねりに伴う半導体ウェーハの変形を示す図

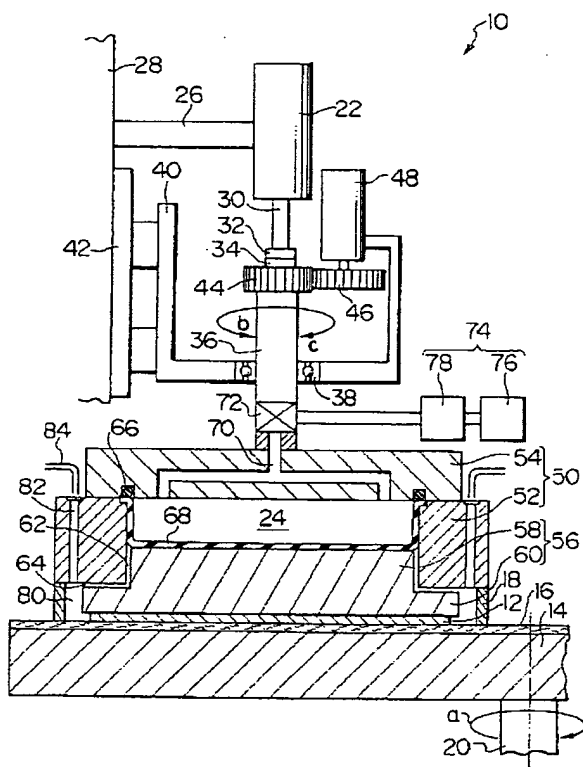
【図7】研磨布からウェーハに加わる圧力を説明するための図

【符号の説明】

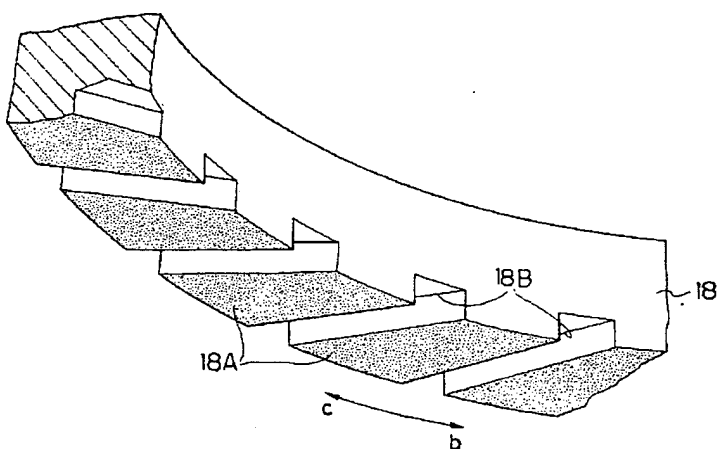
10…研磨装置
12…半導体ウェーハ
14…定盤

16…研磨布
18…リテーナリング
18A…接触面
18B…研磨液調整溝
20…回転軸
22…昇降装置
50…支持枠体
52…ガイドリング
56…ウェーハ保持盤

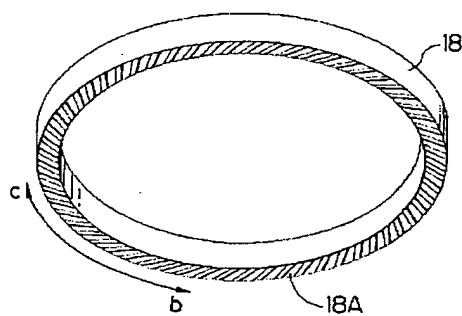
【図1】



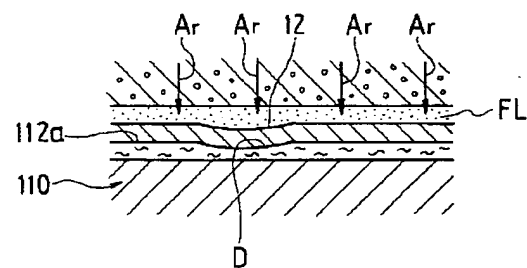
【図3】



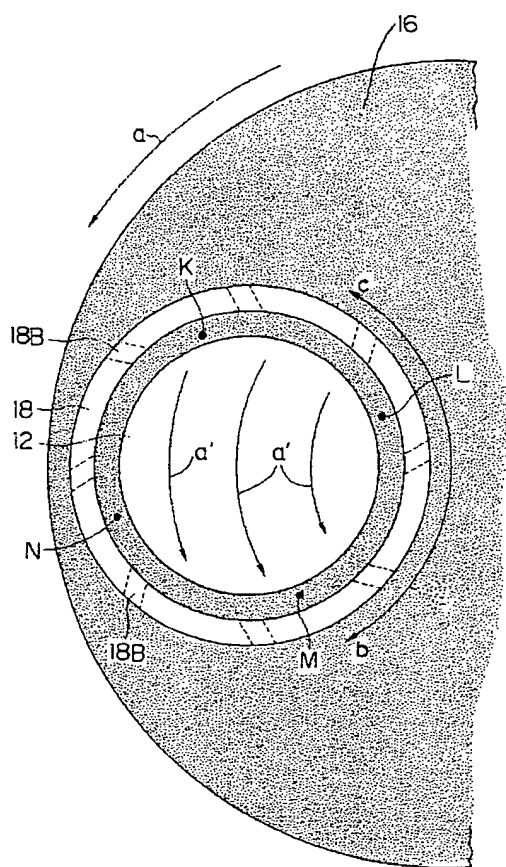
【図2】



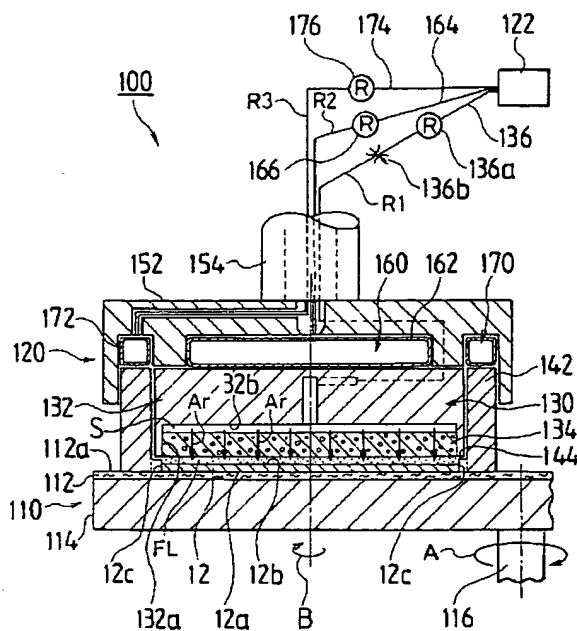
【図6】



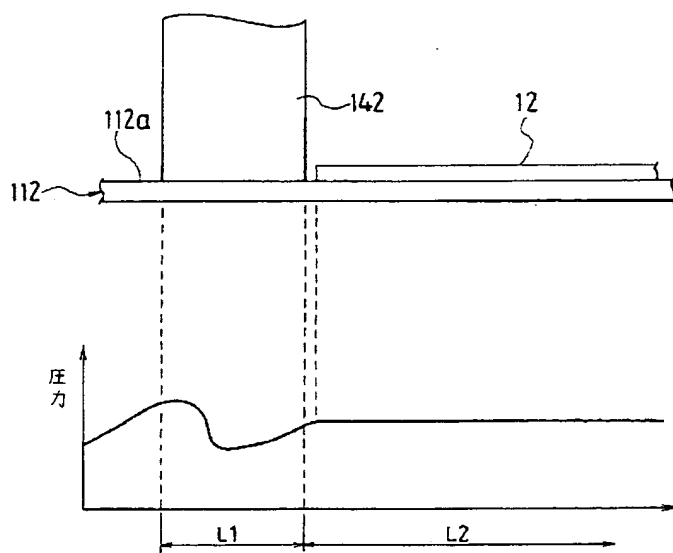
【図 4】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 沼本 実

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(72)発明者 寺下 久志

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
会社東京精密内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.